

Stretching global activo en alumnos de educación secundaria. Efectos sobre la amplitud de movimiento

Active stretching, flexibility, adolescents, postural hygiene, range of motion

Miguel Sánchez Moreno; Juan Antonio Romero Jurado

Universidad de Sevilla (España)

Resumen. El objetivo de este estudio fue analizar los efectos de 5 semanas de entrenamiento de flexibilidad mediante el tipo de estiramiento stretching global activo (SGA) sobre la amplitud de movimiento en un grupo de estudiantes de educación secundaria. Un total de 21 alumnos pertenecientes a una clase de secundaria fueron aleatoriamente asignados a un grupo control (n=10) o experimental (n=11). La intervención consistió en 10 sesiones durante 5 semanas aplicando 20 minutos de ejercicios SGA de cierre coxofemoral. Para evaluar las mejoras en amplitud de movimiento se llevó a cabo una prueba de evaluación dedos-suelo y una medición del ángulo de flexión activa del hombro (hiperflexión bilateral sagital de hombro); antes (pre) y después (post) de la intervención. En el grupo control no se observaron diferencias significativas en la amplitud de movimiento del miembro inferior ni en el ángulo de hiperflexión del hombro. Sin embargo, los sujetos experimentales tuvieron mejoras significativas en ambas pruebas después de la intervención. No se observaron diferencias significativas entre grupos. Por tanto, parece ser que el método SGA genera mejoras a nivel de amplitud de movimiento en miembro superior e inferior y puede ser una propuesta innovadora, útil e interesante para aplicar durante la vuelta a la calma durante las clases de Educación Física.

Palabras claves. Estiramiento activo, flexibilidad, adolescentes, higiene postural, rango de movimiento.

Abstract. The aim of this study was to analyze the effects of 5 weeks of flexibility training using the type of global active stretching (SGA) on range of motion in a group of high school students. A total of 21 students belonging to a high school class were randomly assigned to a control (n = 10) or experimental (n = 11) group. The intervention consisted of 10 sessions over 5 weeks applying 20 minutes of coxofemoral closure SGA exercises. To evaluate the improvements in range of motion, a finger-ground evaluation test and a measurement of the active shoulder flexion angle (bilateral sagittal shoulder hyperflexion) were carried out; before (pre) and after (post) the intervention. In the control group, no significant differences were observed in the range of motion of the lower limb or in the angle of hyperflexion of the shoulder. However, the experimental subjects had significant improvements in both tests after the intervention. No significant differences were observed between groups. Therefore, it seems that the SGA method generates improvements at the level of range of motion in the upper and lower limbs and can be an innovative useful, and interesting proposal to apply during the cool down during Physical Education classes.

Key words. Active stretching, flexibility, adolescents, postural hygiene, range of motion.

Introducción

El estiramiento es una técnica que consiste en alargar las estructuras músculo tendinosas y otras estructuras elásticas durante un período corto de tiempo con el objetivo de mejorar el rango de movimiento (ROM) de la articulación (Kay & Blazevich, 2012; Konrad, Tilp, & Nakamura, 2021). Entre las distintas técnicas de estiramiento que podemos encontrar en la actualidad, encontramos los denominados estiramientos estáticos entre los que podemos diferenciar entre pasivos y activos. Concretamente, los estiramientos estáticos implican la realización de un movimiento controlado hasta

el final del ROM de una o varias articulaciones, ya sea utilizando un elemento externo (pasivos) o contrayendo voluntariamente la musculatura (activos), con la finalidad de mantener el músculo en esa posición de elongación durante un tiempo determinado (Behm, Blazevich, Kay, & McHugh, 2016). Con respecto a éstos, se ha observado que ambos tipos de estiramientos estáticos son efectivos para la mejora del ROM de una articulación (Kay & Blazevich, 2012). Sin embargo, nuestra musculatura no es una serie aislada de músculos repartidos por el cuerpo, que funcionan de forma independiente en los movimientos, sino que la misma trabaja a través de cadenas musculares interconectadas entre sí mediante una estructura de tejido llamada fascia. Dicha estructura está formada por el tejido conectivo que une y comunica las diferentes partes del cuerpo tales como huesos, músculos, vísceras, vasos sanguíneos y

linfáticos, constituyendo una organización anatómica global y de unidad funcional del cuerpo (Queipo, 2013). Debido a esta característica, cualquier acción musculoesquelética o visceral, involucra a todo el organismo. Por tanto, parece ser adecuado educar desde la perspectiva de que el cuerpo y su musculatura, es un todo, interrelacionado, y que la acción de un grupo muscular en una determinada parte de nuestra anatomía está relacionada con toda una serie de otras fascias y cadenas musculares que actúan en sinergia y coordinación, para lograr una unidad en el movimiento. De esta manera, debemos fomentar enfoques más amplios a la hora de abordar el tema de los estiramientos, y hacer una serie de propuestas más atractivas, que además trabajen su cuerpo de una manera más global, eficaz y entretenida.

El Stretching Global Activo (SGA) es un método de estiramientos globales y activos de cadenas de coordinación neuromuscular, cuya finalidad es restablecer la flexibilidad perdida durante la práctica de ejercicio físico, en el trabajo o por malos hábitos posturales en la vida diaria (Loroño, 2018). El SGA es una técnica que nace de la reeducación postural global (RPG) y que aporta una forma nueva de realizar los estiramientos (Souchard, 2006, 2008). Los principios basados en el RPG, que diferencian a los estiramientos SGA de los estiramientos tradicionales analíticos son (Loroño, 2018): a) Los músculos funcionan como conjunto. Una alteración puntual en un músculo afecta al conjunto de la cadena que forma y viceversa. Además, un estiramiento analítico provoca una recuperación en acortamiento en otro punto cualquiera de la cadena muscular (Souchard, 2008); b) Hay que respetar la globalidad fisiológica a la hora de estirar para evitar que se produzcan acortamientos para compensar desequilibrios; c) Los estiramientos se realizarán manteniendo la posición final un tiempo de forma isométrica; d) Realizar las posturas poniendo atención en la respiración. Se hará de tipo diafragmática, amplia y prolongada, acompañada de una espiración cuando se realicen los pequeños alargamientos a lo largo de todo el tiempo que la postura es mantenida. Particularmente el hecho de introducir el factor respiración es interesante ya que sirve como relajación y control emocional, considerándose como «mindfulness postural». Esta metodología trata de mejorar la condición corporal en general y puede ser de especial importancia en aquellas profesiones cuya herramienta principal es el cuerpo. Hay cuatro familias de posturas dentro del SGA. Cada una de las mismas se diferencia por apertura o cierre del ángulo

coxofemoral (articulación de la cadera), y por el cierre o apertura de los brazos. Las posturas con un ángulo coxofemoral abierto se usan para estirar la musculatura de la cadena antero-interna. Por otra parte, las posturas caracterizadas por un cierre del ángulo coxofemoral sirven para estirar la cadena muscular postero-externa. Es importante señalar que hay diferencias metodológicas a la hora de aplicar un SGA en comparación con otros tipos de estiramientos más convencionales. Algunas de estas diferencias son: superior tiempo de exposición a la postura de estiramiento, y la lenta progresión del movimiento para evitar la aparición directa del reflejo miotático y la ganancia de flexibilidad en el tejido conectivo muscular (Almeida et al., 2018). Finalmente, las principales características que diferencian a los estiramientos a través del método SGA de los estiramientos convencionales son: a) la realización de estiramientos globales a través de las diferentes cadenas musculares; b) la realización de estiramientos activos controlados por el ejecutante; c) la alineación de los diferentes segmentos corporales; d) el mantenimiento de la postura a lo largo del tiempo, e) el uso de contracción isométrica en la progresión a la postura y; f) la coordinación con la respiración.

Actualmente, en el contexto de las clases de educación física, se puede observar cierta despreocupación con respecto a la amplitud de movimiento (ADM) en jóvenes alumnos de secundaria. La falta de entrenamiento de la flexibilidad puede tener consecuencias sobre la salud. Entre estas, podemos hacer referencia a las enumeradas por Valderas (2016), tales como: aumento del riesgo de padecer lesiones, movimientos más lentos y torpes, merma del rendimiento deportivo (por el aumento de la resistencia ofrecida por los tejidos musculares), incremento del tiempo de recuperación muscular, la pérdida de autonomía con la edad y aparición de dolencias musculares. En esta misma línea, recientemente se ha observado como los escolares que presentaron dolor de espalda tenían tendencia a presentar una menor extensibilidad de la musculatura isquiosural (González-Gálvez, Carrasco-Poyatos, Vaquero-Cristóbal, & Marcos-Pardo, 2022). Por otro lado, otra cuestión muy de actualidad es la creciente adopción de malos hábitos posturales relacionados con el uso de dispositivos móviles y nuevas tecnologías. Uno de estos trastornos es el síndrome cruzado superior, que consiste en una descompensación del tono muscular en la zona superior de tronco y cuello, en la que los músculos tónicos se acortan y los fásicos se elongan (Ramón, Rodríguez y Serrano, 2011). Además, se ha descrito que la falta de

higiene postural a la hora de usar dichas tecnologías puede provocar situaciones dolorosas a nivel cervical (Peñafiel y Montenegro, 2018). Por tanto, el objetivo de este estudio fue comprobar los efectos de cinco semanas de entrenamiento usando métodos SGA sobre la amplitud de movimiento en alumnos de secundaria.

Material y método

Sujetos

Un total de 21 alumnos, 14 chicas y 7 chicos (edad = $14,6 \pm 0,7$ años, altura = $1,63 \pm 0,04$ m, peso = $56,5 \pm 9,2$ kg, porcentaje graso = $18,9 \pm 6,1\%$, y porcentaje de masa magra = $42,9 \pm 3,7\%$) participaron voluntariamente en este estudio. El criterio de inclusión elegido fue tener una edad comprendida entre 13 y 18 años, ser estudiante del centro con asignatura de Educación Física y no tener ninguna limitación física que suponga una limitación para el desarrollo de las evaluaciones. Todos los participantes pertenecían a los cursos de 3º ESO y 4º ESO del centro de educación secundaria. Los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a uno de los dos grupos de la siguiente manera: grupo experimental (GEXP; n= 11; 6 chicos y 5 chicas) y grupo control (GC, n= 10; 9 chicas y 1 chico). Todos los alumnos y sus tutores legales fueron informados de las características del estudio y se firmó un consentimiento informado.

Evaluaciones

Composición corporal

Para las evaluaciones relacionadas con la composición corporal se utilizó una cinta métrica en centímetros para medir la altura y una bioimpedancia (Tanita Scale 300®) para obtener la información sobre peso, porcentaje de masa grasa y porcentaje de masa magra.

Evaluación del grado de flexibilidad de la musculatura de la cadena posterior (FCP)

Durante esta prueba, el estudiante se colocó en bipedestación sobre un cajón de unos 32 cm de altura. Con los pies ligeramente separados a la anchura de los hombros y con las rodillas extendidas, se le pidió que desde esa posición se realizase una flexión de tronco intentando llegar lo más abajo posible con los dedos de las manos sin flexionar las rodillas. Se mide el punto máximo al que llegan y mantienen los dedos de las manos. La distancia se determina con una cinta métrica, tomando el valor en centímetros. El valor 0 se esta-

blece a la posición de la punta de los dedos del pie. Valores negativos representan que no se ha alcanzado la punta de los dedos del pie, y obtiene puntuación negativa en la prueba. Valores positivos representan que se ha sobrepasado la línea marcada por la punta de los dedos del pie, y obtiene puntuación positiva en la prueba. A la puntuación obtenida, se le asignó un valor cualitativo tal como sigue: a) Normalidad: - 5 cm (si se queda a 5 cm de los dedos) o menos; b) grado I: entre -6 y -15; c) grado II: más de -15 (Rodríguez y Santonja, 2001).

Ángulo de hiperflexión bilateral del hombro (FH)

La variable FH (grados), se evaluó midiendo el rango de flexión activa máxima de la articulación del hombro del lado no dominante. Durante esta evaluación, el estudiante comenzó desde una posición de bipedestación mientras se realizó el movimiento de pasar una barra por detrás de la cabeza con los codos extendidos. Se utilizó una barra a la hora de realizar el gesto, para que haya simetría de hemisferios en la hiperflexión. Luego se le pidió al sujeto que «lleve la barra y los brazos hacia arriba y atrás todo lo posible manteniéndolo en agarre de la barra a la anchura de los hombros». Desde una vista lateral se midió el ángulo comprendido entre una paralela a la línea del suelo y el punto móvil del codo, con vértice en el eje de la articulación. Se utilizó como instrumento de medida del ángulo, la aplicación para móvil gratuita Protractor (Pandaz, 2018). Esta aplicación usa la cámara del teléfono móvil para captar una imagen de la articulación y, mediante la colocación de los vértices y los vástagos (en los puntos mencionados anteriormente), se obtiene el ángulo de la articulación respecto a la horizontal del suelo. Para esta prueba se estableció un rango de valores desde 0° hasta 90° (respecto a la horizontal) para categorizar como «escasa movilidad glenohumeral» y para valores superiores a 90°, como «buena movilidad glenohumeral». Esta categorización se ha hecho en referencia a la prueba de «evaluar la falta de flexibilidad en el hombro» de González (2014).

Entrenamiento

En entrenamiento tuvo lugar durante un total de 5 semanas y se realizaron 2 sesiones de entrenamiento por semana. Estas sesiones fueron desarrolladas durante el tiempo de descanso que todos los alumnos tenían durante el recreo. La propuesta de entrenamiento estaba basada en dos grupos de ejercicios tipo SGA donde podemos encontrar los siguientes ejercicios (Korrel, 2015):

- **Cierre coxofemoral con brazos juntos, en**

donde la progresión de las piernas irá a la flexión y los brazos a aducción: Con esta postura se trabaja específicamente sobre la parte superior del hombro, sobre la parte posterior de los miembros inferiores y parte superficial del glúteo mayor.

· **Cierre coxofemoral con brazos separados, en donde la progresión de las piernas irá a la flexión y los brazos a abducción:** Se trabaja específicamente sobre la cara anterior-interna de los brazos, la parte posterior de los miembros inferiores y las fibras superficiales del glúteo mayor.

Acorde con las categorías descritas, se proponen 3 ejercicios tipo que trabajan ambos grupos previamente mencionados, en orden ascendente de complejidad:

Ejercicio 1 (figura 1). Postura de la bailarina. Este ejercicio ayuda a estirar musculatura de la espalda, glúteos, isquiotibiales, gemelos, etc. Pudiéndose aumentar la tensión y atención donde sea más necesario dependiendo de cuál sea la musculatura limitante en cada persona (Franco, 2015).

· Instrucciones para el desarrollo del ejercicio 1.

1) Situar debajo del pie una superficie elevada. Puede valer con una toalla o colchoneta. Importante mantener dos consignas durante todo momento:

- o No hay extensión completa de rodillas. Permanecen las rodillas flexionadas ligeramente.
- o Se mantienen los talones juntos en todo momento formando una V. El grado de apertura de la V depende de la flexión de rodilla, que debe de ser la que nos permita que la rótula apunte al 2º dedo del pie.

2) Se realiza una flexión de cadera intentando mantener la espalda recta, sin curvarla. Los brazos se sitúan a lo largo del cuerpo con ligera abducción, en rotación externa y con las manos abiertas.

3) Desde esta posición, se realizar una anteversión de pelvis. Aguantar esta posición un tiempo (20 seg) para luego aumentar de nuevo la tensión estirando un

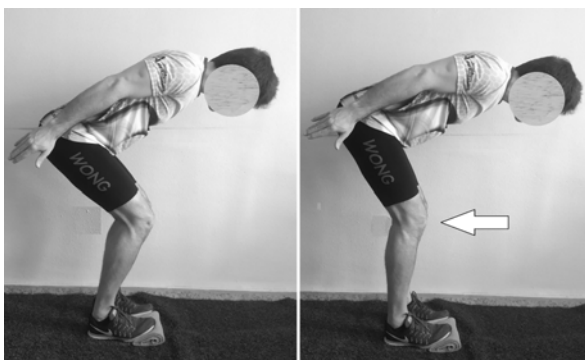


Figura 1. Ejercicio 1, postura de la bailarina.

poco las rodillas. Se repite esta secuencia varias veces: anteversión pélvica-extensión de rodillas.

4) Mientras se ejecuta la progresión descrita en el punto 3, simultanear con progresión de descenso del tronco respecto de los brazos, aumentando el grado de flexión de hombro. Esta progresión será realizada acompañada de una espiración.

5) La duración total de este ejercicio es de 3-4 minutos.

Ejercicio 2 (figura 2). Progresión desde sentado. Este ejercicio consiste en una postura de semi-carga, ya que se tiene el apoyo de la pelvis sobre una superficie. Se juntan las plantas de los pies y se van extendiendo las rodillas de manera progresiva mientras se mantiene el tronco recto. Este ejercicio será realizado con el tronco apoyado en una pared en su totalidad (zona cervical, dorsal, lumbar, sacro y hombros).

· Instrucciones para el desarrollo del ejercicio 2.

1) Vigilar que la pelvis se encuentra en anteversión en todo momento y las escápulas están retraídas.

2) Se indica que deben de mantener fuerza isométrica entre ambas plantas de los pies y desde las rodillas hacia el suelo durante todo el proceso de extensión.

3) Mantener la posición final de extensión de piernas durante 20 segundos y volver a la posición inicial para repetir la secuencia.

4) La duración total de este ejercicio será de 5 minutos.

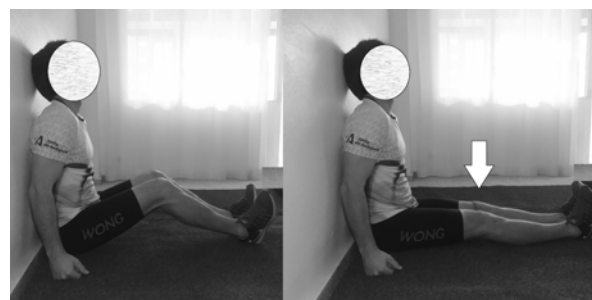


Figura 2. Ejercicio 2, progresión desde sentado.

Ejercicio 3 (figura 3). La rana al aire. Este ejercicio trabaja sobre la cadena posterior. Consiste en tumbarse en el suelo manteniendo las piernas sobre la pared. En posición inicial partiremos de alargamiento de la espalda, piernas flexionadas, rodillas juntas, glúteos contra la pared y sacro apoyado en el suelo.

· Respirar profundamente dejando salir el aire sin restricciones (no soplar) controlando con la mano colocada en la parte superior del tórax el descenso durante el suspiro.

- Instrucciones para el desarrollo del ejercicio 3.
- Aspectos claves (hay que asumir completamente una para pasar a la siguiente):

1) Una ayudante alarga manualmente la nuca apoyando la parte de atrás del cráneo sobre el suelo. En este caso el investigador ha ejercido de ayudante.

2) Colocar los brazos a lo largo del cuerpo con una separación de 45° y palmas de las manos mirando hacia arriba. Alargar las piernas al máximo, girando ligeramente las rodillas hacia el exterior. Llevar las puntas de los pies hacia nosotros. Mantener esta posición. Los glúteos están pegados a la pared. El sacro se apoya en el suelo.

3) Colocar los brazos en 90° de abducción. Codos en extensión, palmas de las manos mirando hacia arriba, desenrollar los hombros hacia atrás.

4) Separar progresivamente los brazos sin bloquear la respiración

5) Separar los brazos al máximo, codos en extensión

6) Ayudante insiste en el control de la separación de los brazos

7) Brazos separados al máximo con las palmas giradas hacia el suelo. Elevar las palmas del suelo junto con los dedos.

8) Ayudante insiste en el control de la extensión de muñecas y dedos.

- En el caso de insistir sobre miembros inferiores:

1) Flexionar y separar las rodillas. Situar los pies planta con planta y tirar con la mano de los talones hacia abajo (puede hacerse con ayuda).

2) Situar los brazos a 45° de abducción aproximadamente, codos en extensión y palmas hacia arriba. Desenrollar hombros.

3) Separar las rodillas al máximo sin perder el contacto con la pared y sin despegar el sacro (se puede insistir con ayuda)

4) Estirar progresivamente las rodillas sin aproximar los muslos (se puede insistir con ayuda)

5) Se intentará mantener las rodillas en total extensión. Tirar de las puntas de los dedos del pie hacia abajo. No perder el contacto de los glúteos con la pared y apoyar el sacro en el suelo (se puede insistir con ayuda de un compañero).

- Evitar:

- o Bloqueo de la respiración.
- o Arquear la espalda.
- o Enrollar los hombros, flexionar los codos o despegar la pelvis.
- o Inspirar durante el control del compañero (ele-

var tórax, arquear espalda, etc.).

- A recordar por el ayudante:

o No hace más que mantener la posición en el suelo. La contracción de los músculos no debe vencer la resistencia del ayudante. La contracción se efectúa al final de una espiración profunda. Se mantiene durante 3 segundos. El sujeto busca ganar en amplitud. Puede continuar con la insistencia y seguir con este proceso.

- La duración total de este ejercicio será de entre 10 y 12 minutos.

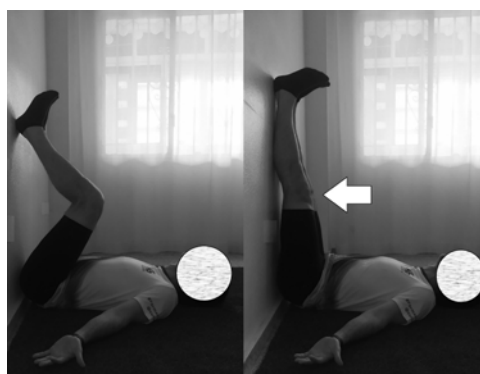


Figura 3. Ejercicio 3, la rana al aire.

Análisis estadísticos

Para la descripción de los datos se emplearon métodos estadísticos estándar para el cálculo de las medias y desviaciones típicas (SD). La homogeneidad de varianzas entre grupos se verificó usando el test de Levene. La normalidad de la distribución en cada una de las variables se comprobó mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Los datos fueron analizados utilizando un ANOVA factorial 2x2 con medidas repetidas para identificar las posibles diferencias significativas, usando un factor entre grupos (GEXP vs. GC) y un factor intra-grupos (Pre vs. Post). Se usó el paquete estadístico SPSS 20.0 para el análisis.

Resultados

No se observaron diferencias significativas entre el grupo control y experimental en ninguna de las variables analizadas antes de comenzar el periodo experimental (tabla 1).

Tabla 1
Registro de las variables dependientes estudiadas

Variables	Pre	Post	p-valor (intra-grupos)	p-valor (entre-grupos)	Interacción
FCP_GC (cm)	3,20 ± 9,33	4,00 ± 10,46	0,469		
FCP_GEXP (cm)	-2,36 ± 14,17	2,54 ± 14,53	0,000	0,797	0,013
FH_GC (grados)	118,90 ± 22,18	128,80 ± 22,74	0,088		
FH_GEXP (grados)	117,81 ± 19,11	132,63 ± 17,04	0,011	0,665	0,419

Datos esta expresados en media ± desviación típica. GC: Grupo control. GEXP: Grupo experimental. FCP=resultado en cm en el test dedos-suelo para medir flexibilidad musculatura de la cadena posterior. FH=grados de hiperflexión bilateral de hombro desde vista lateral no dominante. P-valor= valor de la p. Pre= evaluación antes de la intervención SGA. Post= Evaluación después de la intervención SGA

Flexibilidad musculatura de la cadena posterior

Todos los valores de media grupales se encuentran dentro del intervalo clasificado como «normal» (>-5cm) en cuanto al síndrome de cortedad isquiosural tanto antes como después de la intervención en ambos grupos.

Después de la intervención, no encontramos diferencias significativas en FCP entre grupos. Para el grupo control, no se observaron diferencias significativas después del periodo experimental. Por el contrario, si observamos diferencias significativas para el grupo experimental tras las cinco semanas de intervención. Además, una interacción (grupo x tiempo) fue observada a favor del grupo experimental (tabla 1).

Hiperflexión de hombro (FH)

No encontramos diferencias significativas en FH entre grupos tras la intervención. No se observan diferencias significativas después del periodo experimental para el grupo control, mientras que, por el contrario, el grupo experimental si alcanzó mejoras significativas tras el mismo (Tabla 1).

Discusión

El objetivo principal del estudio fue comprobar los efectos de 5 semanas de estiramiento mediante el método SGA sobre la amplitud de movimiento de miembro superior y del miembro inferior en una población de alumnos de secundaria. Los datos que hemos recogido indican que la intervención de estiramientos ha mejorado sensiblemente la flexibilidad en la musculatura de la cadena posterior y el grado de hiperflexión bilateral del hombro en alumnos de secundaria, sin diferencias significativas entre grupos. La flexibilidad de la musculatura extensora de la cadena posterior del miembro inferior se ha incrementado aproximadamente 5 cm en test dedos-suelo en el grupo experimental. Sobre la variable FH, existe una mejoría media de 14,8° en el grupo experimental sobre la hiperflexión bilateral de hombro tras la intervención SGA. La realización de 10 sesiones de aproximadamente 20 min de duración con ejercicios SGA de cierre de ángulo coxofemoral con brazos juntos/separados y de progresiones de flexión de piernas y aducción/abducción de brazos han tenido como resultado la mejora de la flexibilidad de la musculatura de la cadena posterior y la flexión bilateral del hombro en un grupo de alumnos de secundaria.

Analizando la muestra de manera global, independientemente de la asignación a grupos, comprobamos que hubo 7 alumnos (33%) con síndrome de cortedad

isquiosural según la clasificación que se mostró previamente en la fundamentación teórica (Rodríguez y Santonja, 2001). De los que al menos 2 de ellos padecen FCP severo de grado II según los resultados obtenidos en los valores iniciales, con -16 y -30 cm. Parece interesante mencionar que solamente 2 alumnos (9,52% de la muestra) tienen «escasa» movilidad de hombro (<90°) según la clasificación expuesta en la descripción metodológica de la variable (González, 2014).

El grupo experimental al inicio de las evaluaciones tenía menos flexibilidad de la musculatura posterior de la pierna que el grupo control cuando se comparan los valores de las medias grupales. La diferencia inicial FCP en el pre entre grupos era de 5,56 cm; mientras que durante el post test esa diferencia se había reducido a 1,45 cm. Por tanto, podemos observar una tendencia hacia un mayor crecimiento y mejora en el grupo experimental (+4,91 cm diferencia intragrupo) con respecto al grupo control (+0,80 cm diferencia intragrupo). En esta misma línea encontramos el trabajo de Campos y Useros (2011) llevado a cabo con adolescentes de 16-17 años, donde se observaron mejoras significativas en la prueba de flexión de tronco de 6,91 cm intragrupo. La duración de su programa fue 30 minutos durante 9 sesiones que también es parecida a la planteada en este estudio (20 minutos, 10 sesiones). Por lo que, posiblemente, el mayor tiempo de trabajo llevado a cabo durante las sesiones y que, en el presente trabajo, debido al calendario de festividades provocó que las sesiones no pudieran realizarse de manera consecutiva (se hicieron 5 sesiones consecutivas), pudo estar detrás de los mayores incrementos observados por Campos y Useros (2011). Sin embargo, recientemente no se observaron diferencias significativas en la flexibilidad de la musculatura dorsal de la espalda y posterior del muslo tras el desarrollo de 20 sesiones de entrenamiento de flexibilidad (Rojas, Ribeiro, Inostroza, Rojas, & de Carvalho, 2022). Desafortunadamente, las características del tipo de entrenamiento de la flexibilidad utilizado no se detallan en este trabajo, por lo que no podemos sacar conclusiones acerca de la idoneidad de este.

Por otra parte, el programa de mejora de la extensibilidad isquiosural de Rodríguez, Santonja, Canteras, Delgado, Fernández y Balsalobre (1999) tuvo resultados interesantes, observándose como los alumnos de secundaria tenían mejoras más evidentes en comparación con los de primaria en la distancia alcanzada en la prueba «distancia dedos-punta». Los autores explican este hecho argumentando que existe una tendencia natural creciente de pérdida de extensibilidad de la mus-

culatura isquiosural, que es más acusada en la etapa de secundaria, y consecuentemente tendrán también más margen de mejora que los alumnos de primaria, aún no afectados por este fenómeno. Su intervención tuvo lugar durante un curso, con sesiones de 7 minutos durante sus clases de educación física. Los alumnos que tenían extensibilidad isquiosural normal eran 60,9% inicialmente, mientras que al final del curso se incrementa este porcentaje a 80,4%. Además, arrojan datos sobre el agravamiento que se produce sobre la pérdida de extensibilidad isquiosural. Se incrementó un 22,6% el porcentaje de alumnos del grupo control que se hallaban por debajo de la categoría de flexibilidad normal, tras pasar un curso completo sin realizar estiramientos. Quedando de manifiesto la importancia de introducir programas de mejora de la flexibilidad en alumnos de primaria y secundaria.

En cuanto al trabajo de SGA en otros colectivos, en alumnos de primaria, Albaladejo (2015) observó mejoras de 2,3cm en la prueba dedos-suelo, comparando un pre y post tras una intervención SGA simultáneo con el programa de actividad física escolar habitual en un curso de 3º de primaria. En personas mayores, la investigación de Jayo-Montoya, Maldonado-Martín y Loroño-Mugarza (2019), encontró que 10 sesiones de trabajo SGA disminuyó la distancia en la prueba dedos-suelo en 9,3 cm.

No hay demasiadas investigaciones en estudiantes adolescentes que comparen la mejora de su flexibilidad en el hombro con un programa de SGA, por lo que son necesarios más estudios. Aunque si atendemos a los trabajos centrados en mejorar la flexibilidad del miembro inferior, vemos que programas de SGA consiguen resultados de mejora en las articulaciones involucradas del miembro inferior. Aunque existen diferencias entre la articulación de la cadera y del hombro (Lloret, 2013), también presentan similitudes, siendo ambas articulaciones sinoviales de enartrosis, que permiten 3 ejes de movimientos (Caparrós, 2014) y conectando ambas las extremidades con el tronco. Por tanto, si existen mejoras en esas articulaciones, se puede extrapolar a que un trabajo SGA focalizado en el miembro superior como el hombro, puede conseguir resultados similares.

La mejora en la flexibilidad de la musculatura de la cadena posterior y de hiperflexión de hombro se debe a que en los estiramientos de stretching global activo, existe un mayor tiempo de exposición al estímulo de estiramiento. A mayor tiempo total de estiramiento, mayores son las ganancias de flexibilidad (Ashwell, 2015;

Almeida et al., 2018). La progresión lenta durante la ejecución del movimiento en un SGA evita la aparición directa del reflejo miotático, inhibiendo la respuesta contráctil refleja del músculo cuando es sometido a un estiramiento (Florez, 2013). Estos factores inciden en una mayor ganancia de flexibilidad en el tejido conectivo muscular con el SGA que con otras metodologías convencionales. Estas cuestiones están detrás de las mejoras de extensibilidad de la musculatura de la cadena posterior y de flexibilidad del hombro observadas tras una intervención de 2 sesiones semanales de 20 minutos, en un total de 5 semanas, aplicada de forma complementaria a las clases de Educación Física en un centro de educación secundaria obligatoria.

Conclusiones

Se ha observado en este trabajo la relación positiva existente entre estiramientos SGA y el aumento de la amplitud de movimiento. Ambas variables, FCP y FH han mejorado significativamente en el grupo experimental post, tras el periodo experimental de 10 sesiones en 5 semanas de ejercicios SGA. Lo que nos sugiere que la aplicación de dichos programas de trabajo de la amplitud del movimiento en clases de educación física durante los periodos de vuelta a la calma, pueden generar mejoras de flexibilidad tanto en miembro inferior como superior en los alumnos adolescentes. Algunos de los beneficios de tener mayor flexibilidad se traducen en un mejor rendimiento físico por incremento del rango de movimiento, mejora postural, alivio de dolor muscular y prevención de dolencias.

Aplicaciones prácticas

La etapa de secundaria es un momento crítico para la implementación de una intervención de estas características. Los alumnos en esta etapa sufren cambios morfológicos, y la adopción de rutinas saludables de entrenamiento de la flexibilidad muscular puede ser muy recomendable para su correcto desarrollo motor y físico. Los estudiantes del grupo experimental han mencionado que la propuesta de estiramientos SGA es más atractiva que la rutina tradicional que conocen, y algunos de ellos incluso han adoptado esa metodología de estiramiento para su día a día en sus hogares y/o modalidades deportivas.

Por otro lado, otro de los objetivos del estudio era proponer un sistema alternativo e innovador de vuelta a la calma para las clases de educación física. El método

SGA según los resultados obtenidos, parece una buena opción de vuelta a la calma diferente. Aparte de que genera beneficios posturales y en amplitud de movimiento, puede tener cabida en un contexto de clase de secundaria de educación física. Como dice Ashwell (2015), lo importante para poder mejorar de flexibilidad es el tiempo de exposición total más que la frecuencia con que se haga. De acuerdo con ese principio, se podrían introducir esta metodología de trabajo de 20 minutos en cierto número de sesiones sabiendo que los alumnos tienen dos clases semanales de educación física en secundaria.

Se pueden plantear unidades didácticas que puedan estar relacionadas con la amplitud de movimiento como cualidad física, la condición física y salud y con el tema de higiene postural. Con respecto a esta influencia a la práctica de SGA para mejorar la amplitud de movimiento tanto en miembro inferior como en miembro superior, parece adecuado que se promueva la práctica y aplicación de este tipo de metodologías en las vueltas a la calma en las clases de Educación Física.

Es necesario seguir estudiando sobre estas variables en una muestra mayor para conseguir resultados más determinantes. Con lo que es necesario seguir estudiando los posibles efectos más a largo plazo de esta metodología de estiramientos. Así se recomienda realizar estudios comparativos entre la metodología SGA y otras técnicas de estiramientos (estáticos, dinámicos, mixtos) en diferentes grupos de edades, sexo y factores característicos. Futuros trabajos pueden aplicarse en otros colectivos y sería interesante ver los posibles resultados en cuanto a adherencia al sistema de estiramiento a largo plazo de los estudiantes que lo trabajasen durante su etapa de secundaria durante sus clases de educación física.

Referencias

- Albaladejo Monreal, Diego. (2015). Estudio del Síndrome de isquiosurales cortos (SIC) en escolares y la influencia de un programa de ejercicios de estiramiento
- Almeida Jr, Heleno, De Souza, Raphael F, Aidar, Felipe J, Da Silva, Alisson G, Regi, Ricardo P, & Bastos, Afranio A. (2018). Global Active Stretching (SGA®) Practice for Judo Practitioners' Physical Performance Enhancement. *International journal of exercise science*, 11(6), 364
- Ashwell, K. (2015). Anatomía de los estiramientos. Kerkdriel, Países Bajos: Librero.
- Behm, David G, Blazevich, Anthony J, Kay, Anthony D, & McHugh, Malachy. (2016). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 41(1), 1-11.
- Bronstein, J. (2009). La reeducación postural global (RPG) y el stretching global activo (SGA) en el tratamiento y en la prevención de las patologías de los músicos. Flautístico. Recuperado de: <http://flautistico.com/articulos/rpg-y-sga-n-el-tratamiento-y-en-la-prevencion-de-las-patologias-de-los-musicos>
- García, P Useros, & Aranda, M Campos. (2011). Estiramientos analíticos y stretching global activo en clases de educación física. *Fisioterapia*, 33(2), 70-78.
- Caparrós, R. (2014). Generalidades de artrología [diapositivas PowerPoint].
- Florez, J. (2013). Reflejo miotático de estiramiento muscular. Apuntes de Neurofisiología. Recuperado de: <http://ylang-ylang.uninorte.edu.co:8080/Objetos/medicina/apuntesneurofisiologia/reflejo%20miotatico.html>
- Franco, M. (2015). Estiramientos: la bailarina. Osteokids & adults. Recuperado de: <https://osteokidsandadults.com/estiramientos-la-bailarina/>
- García, PU, & Campos, M. Estiramientos analíticos y stretching global activo en clases de educación física. *Fisioterapia* [Internet]. 2011; 33 (2): 70–8
- González, I (2014). Lesiones de hombro: prevención y readaptación desde el equilibrio postural y artromuscular. Aplicación al portero de fútbol. Temadeporte. Recuperado de: <http://temadeporte.blogspot.com/2014/05/lesiones-de-hombro-prevencion-y.html>
- González-Gálvez, N., Carrasco-Poyatos, M., Vaquero-Cristóbal, R., & Marcos-Pardo, P. J. (2022). Dolor de espalda en adolescentes: factores asociados desde un enfoque multifactorial (Back pain in adolescents: associated factors with a multifactorial approach). *Retos*, 43, 81-87. <https://doi.org/10.47197/retos.v43i0.87389>
- Jayo-Montoya, J., Maldonado-Martín, S. y Loroño-Mugara, A. (2019). Efectos de diferentes programas de estiramientos en personas mayores de 55 años. *Apuntes Educación Física y Deportes*, 136, 9-21.
- Kay, Anthony D, & Blazevich, Anthony J. (2012). Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review. *Medicine & Science in*

- Sports & Exercise*®, 44(1), 154-164.
- Konrad, Andreas, Tilp, Markus, & Nakamura, Masatoshi. (2021). A Comparison of the Effects of Foam Rolling and Stretching on Physical Performance. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Physiology*, 12(1666). doi: 10.3389/fphys.2021.720531
- Korell, M. (2015). Relación entre las posturas de tratamiento y las cadenas de coordinación neuromuscular CCNM (cadenas musculares). RPG Latinoamérica [diapositivas PowerPoint] Recuperado de: <https://es.slideshare.net/mekorell/cadenas-musculares-y-familias-de-posturas-46214087>
- Lloret, M. (2013). Anatomía aplicada a la actividad física y deportiva. Badalona, España: Paidotribo.
- Loroño, A. (2018). Stretching Global Activo. *Medicina Naturista*. 12(1), 4-8.
- Pandaz, A. (2018). Transportador Protractor. Recuperado de: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pandaz.protractor>
- Peñañiel, A. y Montenegro, D. (2018). Síndrome cruzado superior y su incidencia en condiciones dolorosas cervicales en el personal administrativo de la Universidad Técnica de Ambato. Universidad Técnica de Ambato. Recuperado de: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/27366>
- Queipo, F. (2013). Tratar la causa a través de las cadenas musculares. Efisioterapia. Recuperado de: <https://www.efisioterapia.net/articulos/tratar-causa-traves-cadenas-musculares>
- Ramón, J., Rodríguez, S., y Serrano, M. (2011). Valoración del síndrome cruzado superior y proponer un plan de manejo preventivo y kinesioterapéutico para los/las estudiantes de la unidad educativa UNE. Repositorio Institucional Universidad de Cuenca. Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/handle/123456789/3879>
- Rodríguez, P., Santonja, F., Canteras, M., Delgado, M., Fernández, J. y Balsalobre, J. (1999). Mejora de la extensibilidad isquiosural tras un programa escolar de estiramientos. *Selección*. 8(4), 157-164
- Rodríguez García, PL, & Santonja Medina, F. (2000). Los estiramientos en la práctica físico-deportiva. *Selección (Madr.)*, 191-205.
- Rodríguez, P. y Santonja, F. (2001). Repercusiones posturales con los estiramientos en flexión de tronco y las pruebas de distancia desdos-planta y distancia dedos-suelo. *Apunts Educación Física y Deportes*, 68, 64-70.
- Rojas, Gaston Eduardo Ibañez, Ribeiro, Ivana Leao, Inostroza, Patricio, Rojas, Daniela Margarita Vergara, & de Carvalho, Ricardo Souza. (2022). Ejercicios físicos diarios de intensidad moderada en el interior del aula mejora la fuerza de tren inferior y la agilidad en escolares: un estudio cuasi experimental. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*(44), 586-594.
- Souchard, P. (2008). Stretching Global Activo (II). Badalona, España: Paidotribo.
- Souchard PE. Stretching global activo. De la perfección muscular a los resultados deportivos. Fisioterapia y terapias Manuales. Barcelona: Editorial Paidotribo S.L.; 2006.
- Souchard PE. Stretching global activo II. Fisioterapia y terapias manuales. Barcelona: Editorial Paidotribo S.L.; 2008

